ZTE中兴

中兴通讯 MC2816 模块用户硬件设计手册

版本：V1.0

ZTE CORPORATION

本手册适用于MC2816模块

版权声明

2010 年 5 月 第 1 版

中兴通讯拥有雄厚的技术实力，可为 CDMA/GPRS 等通讯模块客户提供全方位的技术支持，支持内容包括：

1、提供完善的技术资料；

2、提供可用于研发、测试、生产、售后等环节的开发板；

3、提供原理图、PCB、测试方案等评审和技术会诊；

4、提供测试环境。

中兴通讯为客户提供现场、电话、网站、即时通讯、E-MAIL 等多种支持方式。

中兴通讯模块网站 module.ztemt.com.cn，提供相关的行业信息和模块相关技术资料。授权的模块客户可以在网站下载模块最新的相关技术资料。如果您有更多的需求，可发送邮件至 module@zte.com.cn。您还可以拨打技术支持热线：0755-86140899。

前言

概述

本文档适用的产品是：MC2816 模块。本文档以 MC2816 模块为例进行介绍，用以指导用户对 MC2816 模块进行硬件设计，并在该模块基础上更方便快捷的进行各种终端无线产品的设计。
通过阅读本文档可以指导用户在该模块基础上更方便快捷的进行各种终端产品的设计。

阅读对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 系统设计工程师
- 结构工程师
- 硬件工程师
- 软件工程师
- 测试工程师

内容简介

本文档包含 5 章，内容如下：

章节	内容
1 概述	介绍 MC2816 模块的基本技术规格、参考涉及的相关文档和缩略语。
2 MC2816 模块产品介绍	简要介绍 MC2816 模块产品的原理图和相关标准。
3 管脚描述	介绍 MC2816 模块管脚名称和功能。
4 硬件接口描述	介绍 MC2816 模块各部分的硬件接口设计。
5 结构	介绍 MC2816 模块的外观图、装配图、PCB 布线图。

修改记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

目录

插图目录

表格目录

1 概述

本文档仅适用于 MC2816 模块。MC2816 是中兴 1X EVDO RevA 模块，具有语音、短信、数据业务和GPS 等功能, RevA 数据业务前向峰值数据速率可达 3.1 Mbit/s 反向峰值数据速率 1.8 Mbit/s，可以为用户提供经济型高速互联网接入和无线数据等业务，使用 MC2816 1X EVDO RevA 模块，可以轻松实现：包括调制解调器卡、USB 驱动器、笔记本电脑、台式电脑、Wi-Fi 路由器、机器对机器连接、嵌入式模块、无线电话、智能手机、多媒体手机和触摸屏通信装置等终端。
本文档详细介绍了 MC2816 模块的逻辑结构、硬件接口和主要功能，并给出相关的硬件、结构参考设计。

1.1 技术规格

1.1.1 规格说明

MC2816 模块规格说明如表 1-1 所示。

表 1-1 模块规格说明表

模块型号	技术体制	工作频段
MC2816	CDMA 2000 1X EVDO RevA	800MHz，1900MHz 双频段

1.1.2 基本功能

模块的基本功能说明如表 1-2 所示。

表 1-2 模块基本功能说明表

基本功能	描述
语音	EVRC 及 13kQCELP 高质量语音
短信	支持 TEXT
数据	● 支持内嵌 TCP/IP ● 支持虚拟在线 ● 前向峰值数据速率可达 3.1 Mbit/s，反向峰值数据速率 1.8 Mbit/s。

1.1.3 模块接口

模块的接口说明如表 1-3 所示。

表 1-3 模块接口说明表

模块接口	描述
UART 接口	● 全流控串口
USB 接口	● 软件下载升级 ● 数据通讯（MODEM） ● USB2.0 Full Speed
电源接口	模块供电、复位、开关机
Audio 接口	单路音频输入输出通道，均为差分设计
PORON_N 接口	可按键开/关机也可以拨动开关开/关机（非直接开关电源）
休眠唤醒接口	一个为主机唤醒模块，一个为模块唤醒主机
UIM 卡接口	UIM 机卡一体/机卡分离
通用 I/O 口	其它要求或者功能，如：控制等

模块接口	描述
指示灯接口	可用作 INUSE 指示灯、信号指示灯等
天线接口	提供两个射频连接器用于 CDMA 主天线和辅天线，提供一个射频连接器用于 GPS

注：主天线 辅天线

通过双天线接收分集技术和均衡技术，可以使 EV-DO 版本 A 的前向扇区平均容量可以达到 1.5Mbps，较 EV-DO 版本 0（平均小区容量 850kbps）提高了 75%。EV-DO 版本 A 的反向平均小区容量也得到大幅度的提升，从 EV-DO 版本 0 的 300kbps 增加了 100%，达到 600kbps。

1.1.4 技术参数

模块的技术参数说明如表 1-4 所示。

表 1-4 模块技术参数说明表

技术参数	描述
工作温度	-10°C ~ +55°C
输入电压	3.0V-4.4V 典型：3.6V
最大电流	650mA @ -104 dBm 建议供电电流按照 1A 设计。
待机电流	0.5mA @ -75 dBm
通话电流	130mA @ -75 dBm
接收灵敏度	104 dBm
发射功率	23dBm ~ 30dBm (Class II)
频率范围	800MHz 发送：824~849 MHz 接收：869~894 MHz 1900MHz 发送：1850MHz－1910MHz 接收：1930 MHz－1990 MHz

1.2 相关文档

- 《中兴通讯 MC2816 模块 AT 指令手册》
- 《无线模块测试参考建议》

1.3 缩略语

A		
ADC	Analog-Digital Converter	模数转换
AFC	Automatic Frequency Control	自动频率控制
AGC	Automatic Gain Control	自动增益控制
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number	绝对射频信道号
ARP	Antenna Reference Point	天线参考点
ASIC	Application Specific Integrated Circuit	专用集成电路
B		

BER	Bit Error Rate	比特误码率
BTS	Base Transceiver Station	基站收发信台
C		
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CDG	CDMA Development Group	CDMA 发展组织
CS	Coding Scheme	译码图案
CSD	Circuit Switched Data	电路交换数据
CPU	Central Processing Unit	中央处理单元
D		
DAI	Digital Audio interface	数字音频接口
DAC	Digital-to-Analog Converter	数模转换
DCE	Data Communication Equipment	数据通讯设备
DSP	Digital Signal Processor	数字信号处理
DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
DTMF	Dual Tone Multi-Frequency	双音多频
DTR	Data Terminal Ready	数据终端准备好
E		
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EGSM	Enhanced GSM	增强型 GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容
EMI	Electro Magnetic Interference	电磁干扰
ESD	Electronic Static Discharge	静电放电
ETS	European Telecommunication Standard	欧洲通信标准
EVDO	Evolution Data Only	演进数据优化或者进化的数据只有
F		
FDMA	Frequency Division Multiple Access	频分多址
FR	Full Rate	全速率
G		
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global Standard for Mobile Communications	全球移动通讯系统
H		
HR	Half Rate	半速率
I		

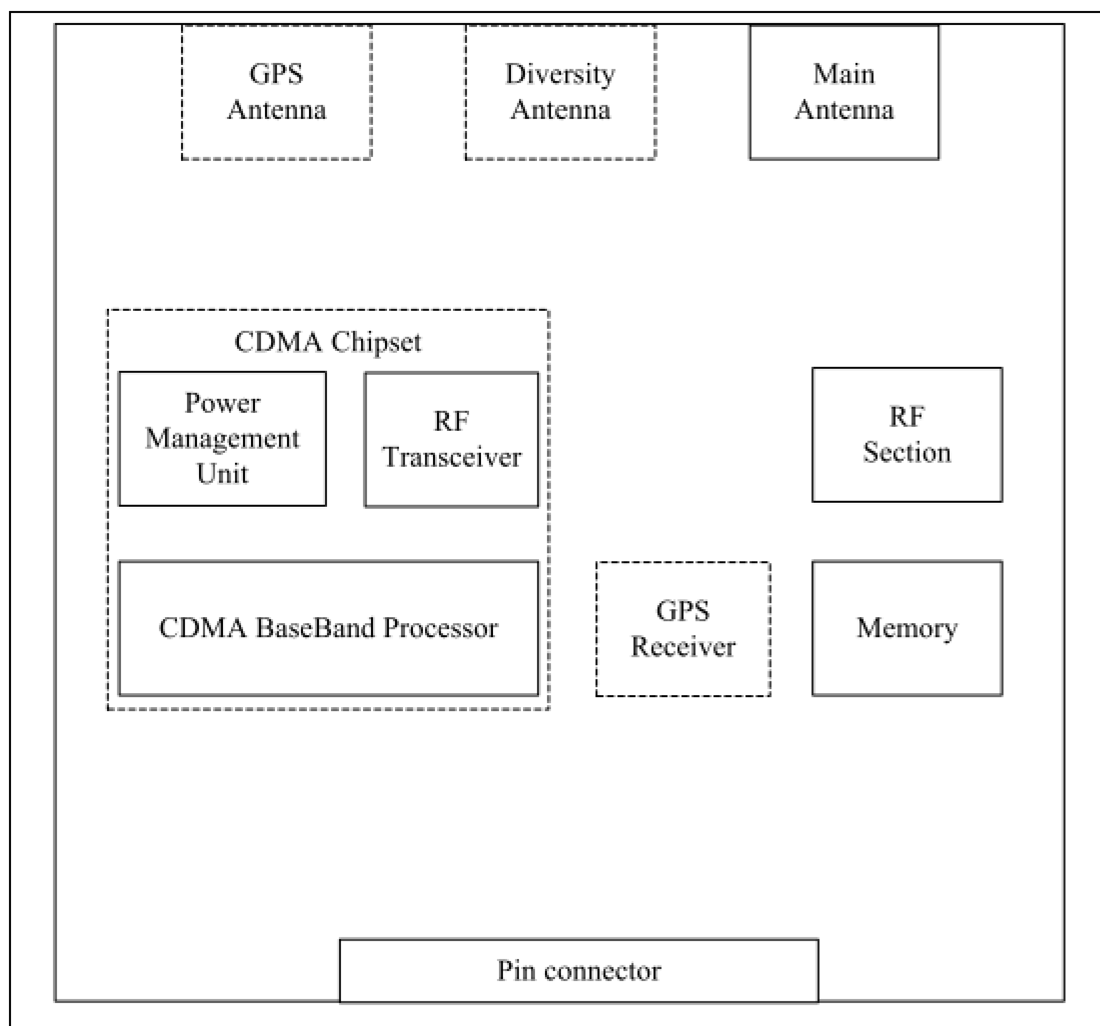
IC	Integrated Circuit	集成电路
IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备标识
ISO	International Standards Organization	国际标准化组织
ITU	International Telecommunications Union	国际电信联盟
L		
LCD	Liquid Crystal Display	液晶显示器
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
M		
MCU	Machine Control Unit	机器控制单元
MMI	Man Machine Interface	人机交互接口/人机界面
MS	Mobile Station	移动台
P		
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
PCL	Power Control Level	功率控制等级
PCS	Personal Communication System	个人通讯系统
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PLL	Phase Locked Loop	锁相环
PPP	Point-to-point protocol	点到点协议
R		
RAM	Random Access Memory	随机访问存储器
RF	Radio Frequency	无线频率
ROM	Read-only Memory	只读存储器
RMS	Root Mean Square	均方根
RTC	Real Time Clock	实时时钟
S		
SIM	Subscriber Identification Module	用户识别卡
SMS	Short Message Service	短消息服务
SRAM	Static Random Access Memory	静态随机访问存储器
T		
TA	Terminal adapter	终端适配器
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址
TE	Terminal Equipment also referred it as DTE	终端设备，也指 DTE
U		

UART	Universal asynchronous receiver-transmitter	通用异步接收/发送器
UIM	User Identifier Management	用户身份管理
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
V		
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比
Z		
ZTE	ZTE Corporation	中兴通讯股份有限公司

2 MC2816 模块产品介绍

MC2816 模块原理框图如图 2-1 所示。

图 2-1 MC2816 模块原理框图



3 管脚描述

MC2816 模块采用高密度板对板连接器方式，共有 60 个引脚。模块管脚描述如图 3-1 所示。

图 3-1 管脚描述图

Pin #	信号名称	Pin #	信号名称
59	USB_VBUS	60	EAR1_N
57	NC	58	EAR1_P
55	NC	56	GND
53	NC	54	MIC1_N
51	NC	52	MIC1_P
49	NC	50	GND
47	NC	48	UIM_CLK
45	NC	46	V_UIM_3V
43	NC	44	UIM_DATA
41	NC	42	UIM_RST_N
39	NC	40	NC
37	NC	38	HOST_WAKEUP
35	GPIO1	36	MODULE_WAKEUP
33	GPIO2	34	UART1_RING
31	GPIO3	32	UART1_RXD
29	GPIO4	30	UART1_TXD
27	GPIO5	28	UART1_RTS
25	GPIO6	26	UART1_CTS
23	GPIO7	24	UART1_DTR
21	GPIO8	22	UART1_DSR
19	SIG_LED1_N	20	UART1_DCD
17	SIG_LED2	18	UART2_RXD
15	SIG_LED3	16	UART2_TXD
13	PWRON_N	14	GND
11	RESET_N	12	USB_D+
9	VREF_IO	10	USB_D-
7	VCC	8	GND
5	VCC	6	GND
3	VCC	4	GND
1	VCC	2	GND

管脚定义如表 3-1 所示。

表 3-1 管脚定义

分组	管脚	信号名称	属性	功能/兼容描述
POWER	59	VBUS	输入	USB 总线电源
	1	VCC	输入	工作电源
	3	VCC	输入	工作电源
	5	VCC	输入	工作电源
	7	VCC	输入	工作电源
	13	PORON_N	输入	模块开关机控制
	11	RESET_N	输入	模块复位
	9	VREF_IO	输出	I/O 参考电平 **2.6V**
	2	GND	-	地
	4	GND	-	地
	6	GND	-	地
	8	GND	-	地
	14	GND	-	地
	50	GND	-	地
	56	GND	-	地
USB	12	USB_D+	双向	**USB_D+**
	10	USB_D-	双向	USB_D-
UIM	46	V_UIM_3V	输出	**UIM** 卡电源 **3V**
	42	UIM_RST	输出	**UIM** 卡复位
	48	UIM_CLK	输出	**UIM** 卡时钟
	44	UIM_DATA	双向	**UIM** 卡数据
AUDIO	54	MIC1_N	输入	**MIC-**
	52	MIC1_P	输入	**MIC+**
	60	EAR1_N	输出	音频输出-
	58	EAR1_P	输出	音频输出+
UART	32	RXD	输入	串口数据接收
	30	TXD	输出	串口数据发送
	28	/RTS	输出	发送就绪
	26	/CTS	输入	接收就绪
	24	/DTR	输入	数据终端就绪
	22	/DSR	输出	数据设备就绪
	20	/DCD	输出	载波检测
	32	RI	输出	串口铃流指示
LED	15	SIG_LED1	输出	信号指示灯
	17	SIG_LED2	输出	信号指示灯（5mA 灌电流）
	19	SIG_LED3	输出	信号指示灯
WAKEUP	36	MODULE_WAKEUP	输出	模块唤醒输出
	38	HOST_WAKEUP	输入	模块唤醒输入
GPIO	35	GPIO1	输入输出	GPIO

分组	管脚	信号名称	属性	功能/兼容描述
	33	GPIO2	输入输出	GPIO
	31	GPIO3	输入输出	GPIO
	29	GPIO4	输入输出	GPIO
	27	GPIO5	输入输出	GPIO
	25	GPIO6	输入输出	GPIO
	23	GPIO7	输入输出	GPIO
	21	GPIO8	输入输出	GPIO
NC	16	NC		
	18	NC		
	37	NC		
	39	NC		
	41	NC		
	43	NC		
	45	NC		
	47	NC		
	49	NC		
	51	NC		
	53	NC		
	55	NC		
	57	NC		
	40	NC		

4 硬件接口描述

4.1 概述

本章详细介绍了 MC2816 模块的各逻辑功能接口和使用说明，并给出了设计范例。

- 电源
- 开关机
- 串口
- USB 接口
- UIM 卡
- 音频接口
- 天线
- 指示灯

注意：在用户系统中，模块位置的布局应注意远离高速电路、开关电源、电源变压器、大的电感和单片机的时钟电路等。

4.2 电源及复位

4.2.1 电源设计

模块可以工作于两种电源模式下：1、电源适配器供电；2、电池供电。

电源直接由外部供给。外部电源直接加在 VCC 上并满足电压表 4-1 电压特性。外部电源可以是有恒定输出的电源适配器供电、电池、USB 电源转换等。

表 4-1 电压特性

分类	最小值	典型值	最大值
输入电压	3.0V	3.6V	4.2V

4.2.2 开机

模块有两种开机方式：1、模块在正常上电后处于关机状态。在关机状态下给模块 PORON_N 管脚一个持续时间 1500-2000mS 的低电平脉冲模块即可开机。

4.2.3 关机

在开机状态下给模块 PORON_N 管脚一个持续时间 1500-2000mS 的低电平脉冲模块即可关机。

4.2.4 复位

MC2816 模块有复位脚，给此复位脚一个低逻辑，模块内部基带电路就会复位。

4.2.5 其它建议

为了保证模块数据被安全保存，以及模块数据的安全性，请勿在模块运行中切断模块供电电源。建议在应用中尽可能使用 PORON_N 键开关机。

4.3 串口

模块提供全流控的 UART 口，使用时请注意参考输入输出关系。

4.4 USB 接口

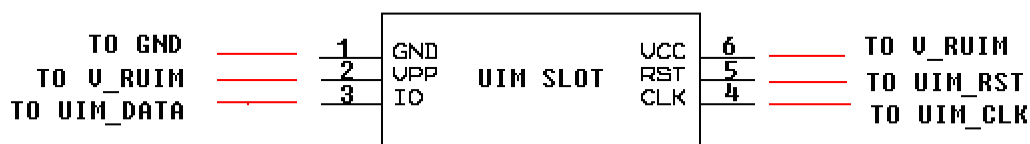
模块提供一个 USB2.0 FULL SPEED DEVICE 接口。由 VBUS、D+、D-组成，模块外部电路设计时可直接与 USB HOST 连接，但在设计时尽量增加 ESD 防静电保护器件，以免损伤模块。

4.5 UIM 卡接口

模块支持 3V 的 UIM 卡，卡端口部分有 4 个管脚。管脚 V_CARD，用来为卡供电，在恶劣的环境下，一定要加上 ESD 保护卡。UIM 连线图参见图 4-1。

注意： 。UIM 卡电路 PCB 布线尽可能靠近模块，防止其他干扰源干扰 UIM 卡的读写操作。

图 4-1 UIM 连线图



4.6 音频接口

模块通过邮票孔管脚提供一路差分话筒输入、差分扬声器输出接口。

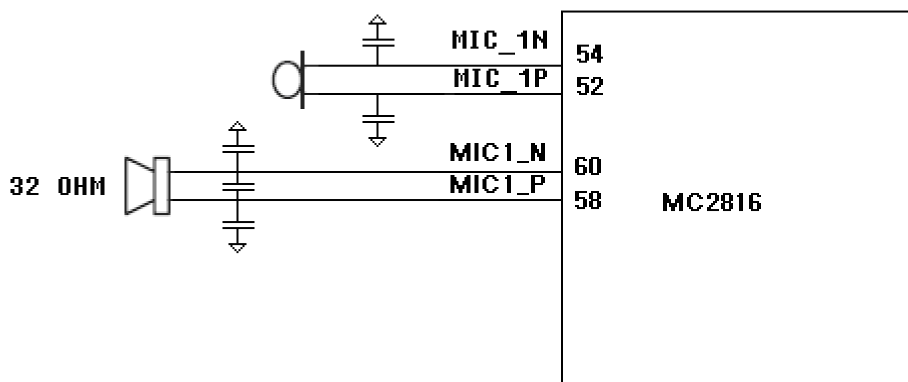
- 话筒

话筒接口输入都已在内部进行电容耦合并提供 1.8V 的偏压，直接连接到话筒上即可，MIC1 内部最高增益可达 52dB，可选用灵敏度低于-52dB 的麦克风进行设计。

- 听筒

听筒输出为 50mW,32OHM 差分输出，直接接 SPAKER 即可。连线图参见图 4-2。

图 4-2 MIC 和 SPAKER 连线图



注：未标注的电容值均为33pF

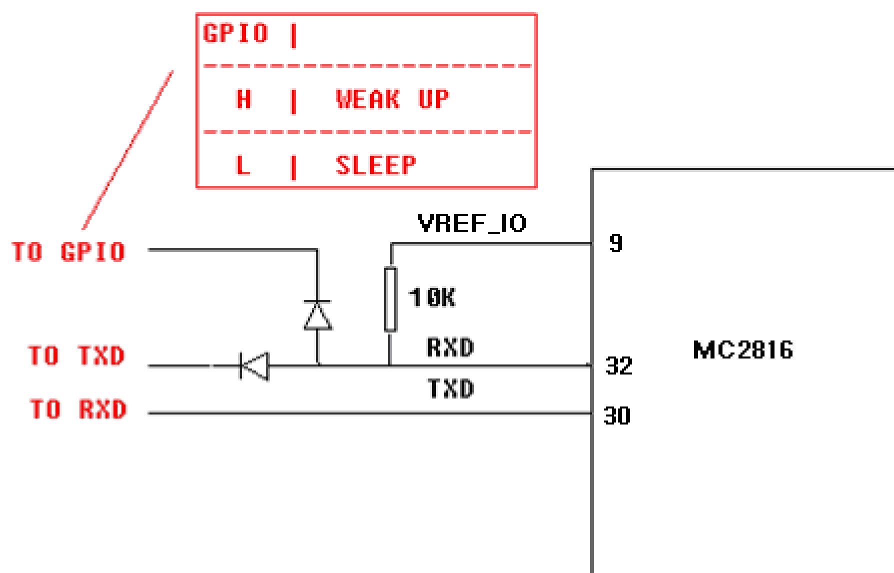
4.7 GPIO

模块提供 8 个 GPIO，电平为 2.6V，可通过 AT 指令控制其输入输出。

4.8 休眠与唤醒

RXD为高电平时，模块将不会进入休眠。
GPIO 置为低电平，模块在空闲状态下将进入休眠。
GPIO 置为高电平，模块将被 TXD 信号唤醒。
需要休眠时串口的设计参见图 4-3。

图 4-3 需要休眠时串口的设计



模块提供 MODULE_WAKEUP 和 HOST_WAKEUP 两个引脚来支持手持设备。
MODULE_WAKEUP 为主机唤醒模块的输入引脚，HOST_WAKEUP 为模块唤醒主机的输出引脚。

4.9 指示灯

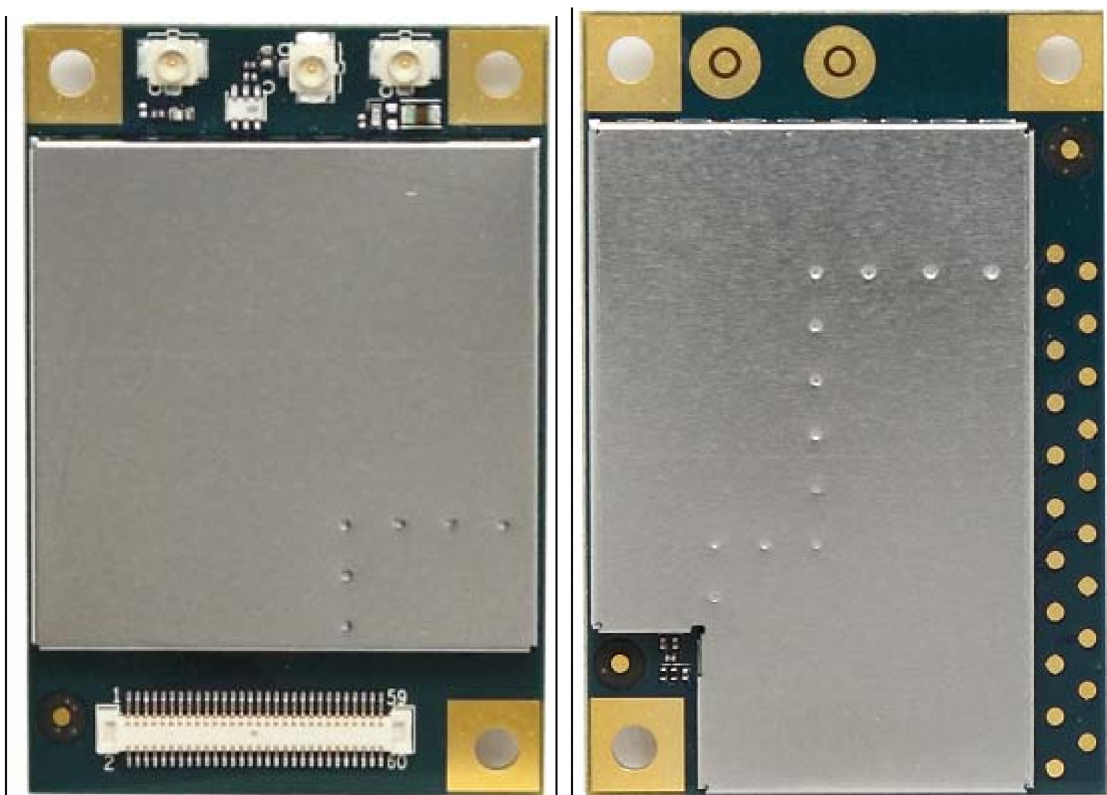
模块提供三路指示灯接口，可以用作信号指示灯使用。其中 LED2 电流驱动能力为 5mA。

5 结构

5.1 外观

MC2816 模块外观如 5-1 所示。

图 5-1 MC2816 模块外观图



- 尺寸（长 x 宽 x 高）：45mm x 30mm x 6mm
- 重量：TBD

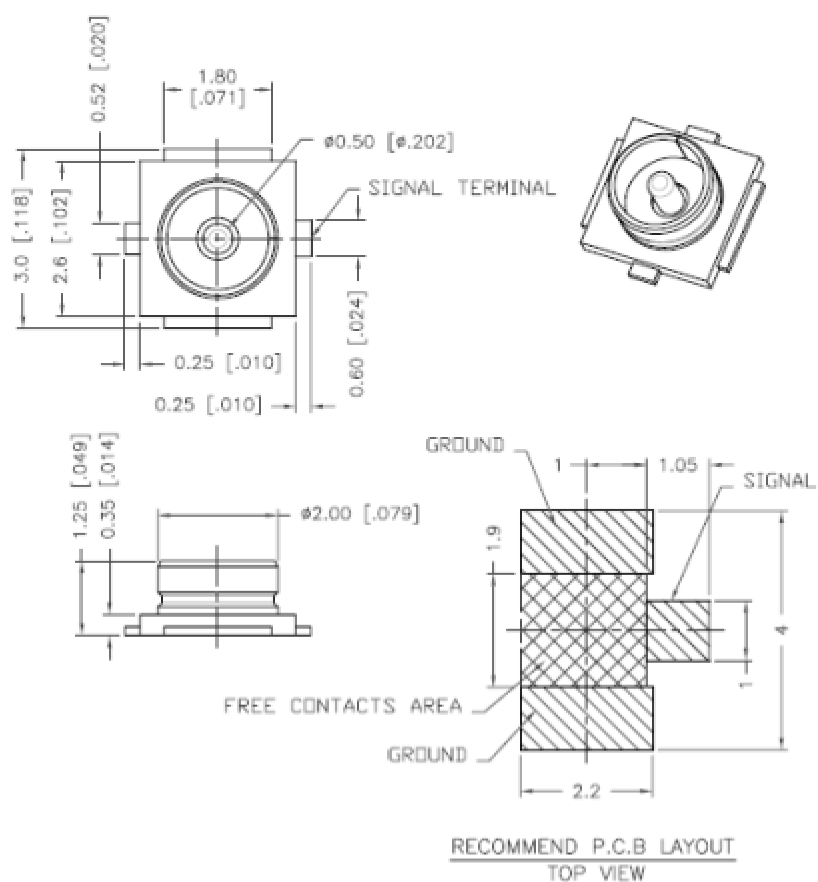
5.2 模块结构尺寸图

模块的结构尺寸图如
图 5-2 所示（单位：mm）。

图 5-2 模块结构尺寸图

5.3 模块 RF 连接器

模块采用的 RF 连接器连接头的外径为 2.0mm。型号为 HIROSE 公司的 U.FL-R-SMT-1(10)。 参考尺寸如图所示：


1.80
[.071]
0.52 [.020]
ø0.50 [ø.202]
SIGNAL TERMINAL
3.0 [.118]
2.6 [.102]
0.25 [.010]
0.25 [.010]
0.60 [.024]
1.25 [.049]
0.35 [.014]
ø2.00 [.079]
GROUND
1
1.05
SIGNAL
1.9
4
1
FREE CONTACTS AREA
GROUND
2.2
RECOMMEND P.C.B LAYOUT
TOP VIEW